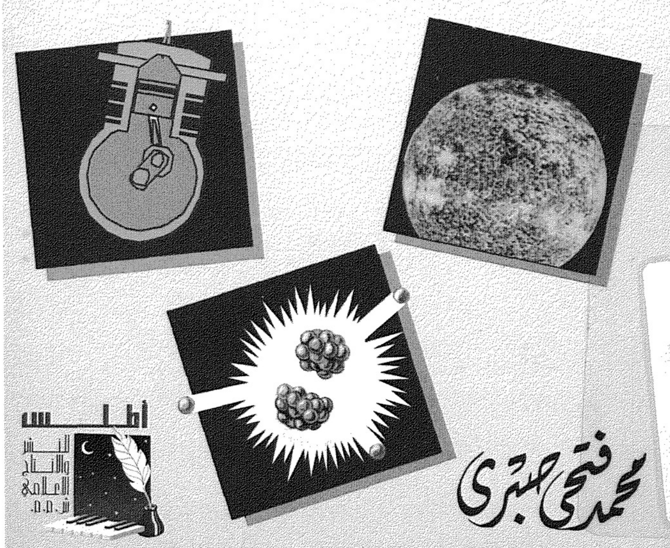
اعرف وتعلم

الطاقة



محمد فتحي صبري

أطلس للنشر والإنتاج الإعلامي ش.م.م.

اعرف وتعلم

الطاقة

محمد فتحى صبرى



رئيس مجلس الإدارة
عادل المصرى

عضو مجلس الإدارة المنتدب
حسام حسين

مستشار النشر
أحمد جمال الدين

رقم الإيداع
٧٦٨٨ / ٢٠٠٥

الترقيم الدولى
٩٧٧ - ٣٩٩ - ٠٢٠ - ٦

الطبعة الأولي

مطابع العبور الحديثة
ت: ٦١٠١٠١٣ ف: ٦١٠١٥٩٩

الكتاب: اعرف وتعلم (الطاقة)
المؤلف: محمد فتحى صبري
الغلاف: للفنان إلهامى عزت
الناشر: أطلس للنشر والإنتاج الإعلامى ش.م.م

٢٥ ش وادى النيل - المهندسين - القاهرة
E-mail:atlas@innovations-co.com
تليفون: ٣٠٢٧٩٦٥ - ٣٠٣٩٥٣٩ - ٣٤٦٥٨٥٠
فاكس: ٣٠٢٨٣٢٨

مقدمة

الاكتشافات العلمية ، والاختراعات التكنولوجية ، والظواهر الطبيعية ، تكون دائما محور مناقشات ، ومادة تساؤلات لدى الأطفال والشباب الذين يسعون دائما لمعرفة خفايا الأشياء التى تقع أعينهم عليها ، أو يسمعون عنها ، أو يلمسون استخداماتها .

ومن الصعب على أى أب أو أى مدرس أن يجيب على تساؤلات هؤلاء الشباب ، إما لضيق الوقت ، أو لأن الأمر يتطلب تفسيرا معينا حتى تسهل عملية الاستيعاب والوصول إلى جوهر الموضوع الذى يتساءلون حوله .

وللوقوف بجانب هؤلاء الراغبين فى زيادة معلوماتهم الثقافية ، وإيمانا منا بأن ترسيخ المعرفة فى السن الصغيرة يغرس فى نفوس النشء جذور البحث والاستنباط ، ويؤصل لديهم مبادئ الاجتهاد والسعى لتقديم الجديد ، فقد حرصنا على تقديم هذه السلسلة العلمية المبسطة (اعرف وتعلم)



المبنية على أساس توضيح الفكرة وبيان كيفية نشأتها ومراحل تطورها إلى أن وصلت إلى حيز الظهور ، حتى استفادت منها البشرية وساهمت فى رقيها وتقدمها ، ويسّرت الحياة على سطح الأرض .

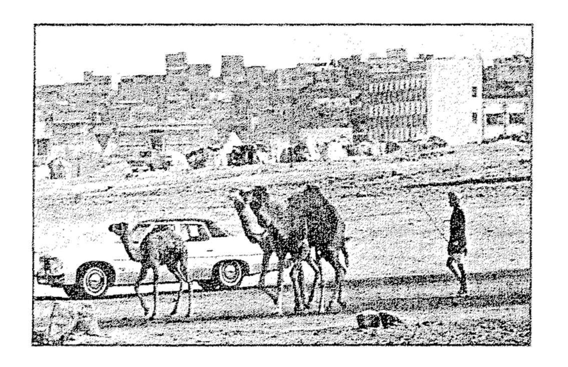
وتتعدد أجزاء هذه السلسلة وتتشابك أفرعها حتى تكتمل الملحمة العلمية فى تناسق وتناغم .. توضح الغامض وتظهر المستتر ، وتلبى كل متطلبات الفتية والفتيات فى تدعيم ثروتهم العلمية والثقافية .

وكلى أمل أن تساهم هذه السلسلة فى بناء العقلية الابتكارية لدى الشباب من أجل جيل واعٍ ناضج يستطيع خوض غمار التكنولوجيا الحديثة على أساس من العلم والإدراك والمعرفة .

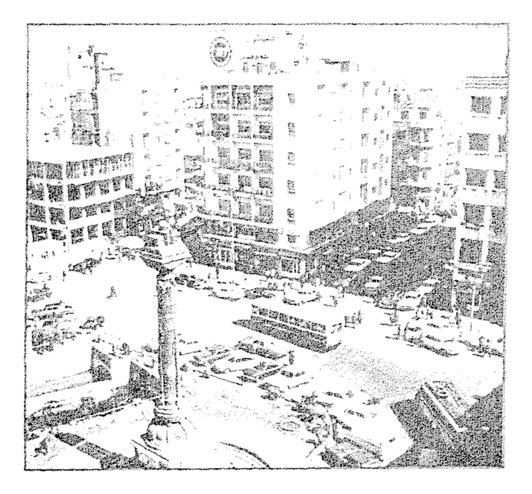
المؤلف



كان (محمود) كلما سافر مع والده الدبلوماسي إلى بلد من البلدان العربية الشقيقة ، يتساءل فى حيرة أن معظم البلدان العربية وخاصة السعودية ودول الخليج تعانى من شدة الحرارة طوال العام .. عدا شهرين أو ثلاث . ألا توجد وسيلة لجعل شوارع هذه البلدان مكيفة ؟ . فنحن نشاهد الصالات المغطاة بالمطارات ومحطات مترو الأنفاق كلها مكيفة .. بل وتوجد شوارع واسعة مكيفة أيضا .



وجعل محمود كلما اختلى بنفسه يتخيل معظم صحارى هذه البلدان ، وقد استحالت إلى مناطق ذات شوارع مكيفة ، وتعج بالمنازل والمصانع والأسواق المكيفة طوال العام .. ويسير فيها الناس بهمة ونشاط فى كل أوقات اليوم .

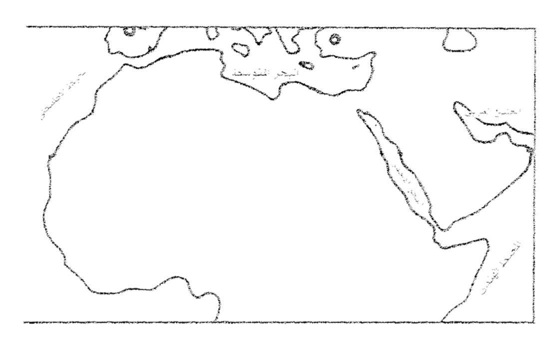


وراح يتخيل كم من فرصة عمل ستتاح لملايين الشباب العربي من وراء ذلك !!



وليس هذا الأمر هو ما كان يدور ببال محمود فقط ، بل كان كلما شاهد البحار الواسعة التى تحيط بهذه البلدان ، يتساءل أيضا كل هذه المياه المالحة الموجودة بالبحار تحيط بالبلاد العربية ! فلماذا لا نحول كميات كبيرة منها إلى مياه عذبة ، تكفى لري عشرات الملايين من الأفدنة ، فيصبح بذلك الوطن العربي سلة للغذاء .

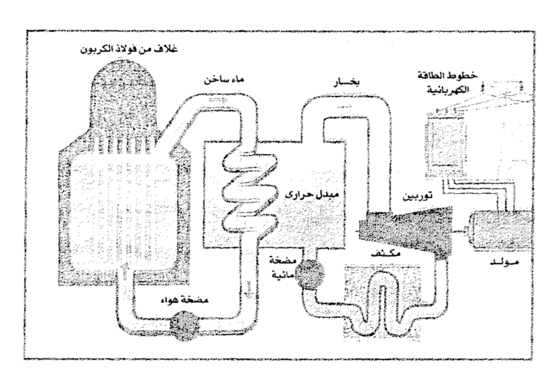




وممـا كـان يزيـد مـن حـيرة محمـود أنـه يعـرف أن الكـهرباء تتولد من خلال استخدام الوقود كالبـترول والغـاز الطبيعـي أو غيره من الطاقات فى محطات الطاقة ..

حيـث تتحـول هــذه الطاقــة إلى طاقــة بخاريــة تديــر التوربينات التى تولد الكهرباء .





.. فاحتار محمود ، فالوطن العربي يمتلك أكبر احتياطي من البترول والغاز الطبيعي .. و احتياطي البترول والغاز الطبيعي يعني ما تم اكتشافه من بترول وغاز متاح لدى الدولة .. فما المشكلة فى استغلال كل هذه الطاقة فى توليد كمية كبيرة من الكهرباء تكفى لتكييف مئات الكيلومترات من أراضينا الصحراوية وتحويل كميات هائلة من مياه البحار إلى مياه عذبة لري ملايين الأفدنة ؟!

وفجأة .. وقعت عين محمود على خبر بإحدى الجرائد جعله يقفز من شدة الفرح والمفاجأة .. فقد أعلنت مؤسسة



التقدم العربي عن منح جائزة لأفضل فكرة تساعد على إحداث تنمية فى العالم العربي .. وقيمة الجائزة كبيرة .. مائة ألف ريال سعودي !

وجعل محمود يفكر ويتساءل : لو توصلت إلى حل السؤال وهو لماذا لا يستخدم الوقود كالبترول والغاز الطبيعي المتاح لدى العالم العربي فى توليد كمية هائلة من الكهرباء تكفى لتكييف شوارع عديدة بمدن السعودية والخليج وغيرها من الدول الحارة ، ولإقامة المشاريع المتعددة لتوفير عمل لملايين الشباب ، ولتحويل المياه المالحة إلى مياه عذبة لري ملايين الأفدنة .

.. فلو توصلت إلى تقديم فكرتي هذه مترجمة إلى أرقام لفزت بلا شك بالجائزة . بل والشهرة معا !!

وعلى الفور أخذ محمود يخطط لتنفيذ فكرته .





كيف ترجم محمود فكرته إلى أرقام ..

كانت أول نقطة فكر فيها محمود أن يحدد مساحة المناطق فى جميع أنحاء البلاد العربية التى تحتاج إلى تكييف ، من خلال الرجوع إلى المختصين فى الخرائط المساحية .. ثم رجع إلى المختصين بالموارد المائية والزراعية للتعرف على متوسط كمية المياه الصالحة لدى كل فدان .. وما هى مساحة الأراضي التى تصلح لزراعة هذه المناطق .

.. أما النقطة الثانية ، فمن خلال بنوك المعلومات ، استطاع معرفة كمية الكهرباء اللازمة لتكييف المتر المربع .. وبذلك استطاع معرفة كمية الكهرباء اللازمة لتكييف المساحات المطلوب تكييفها ..

وأيضا كمية الكهرباء اللازمة لتشغيل الآلات التى تقوم بتحويل المياه المالحة إلى مياه عذبة لرى مساحة الأراضي الصالحة للزراعة والتي حصل عليها من خبراء الري والزراعة .. فاستطاع بذلك معرفة كمية الكهرباء اللازمة بالكامل .

مساحة الأراضى المطلوب تكييفها	.....
مساحة الأراضى الزراعية	.....
كمية الكهرباء اللازمة لتكييف المتر المربع	.....
كمية الكهرباء اللازمة لتنقية المياه للزراعة	.....
إجمالى كمية الكهرباء المطلوبة	.....



ولم يبق أمام محمود سوى خطوة واحدة .. خطوة واحدة تجعله يحقق هدفه .. ويحصل على المائة ألف ريال إلى جانب الشهرة .. هذه الخطوة هى .. ما هى كمية البترول والغاز الطبيعي اللازمين لتوليد هذه الكهرباء . ولتحقيق ذلك، استطاع محمود الحصول على رقم كمية البترول والغاز الطبيعي اللازمين لإنتاج وحدة الميجا واط الكهربائية.. إلا أنه ما كاد يحصل على الرقم المطلوب ، حتى فوجئ مفاجأة مذهلة كاد معها أن يغشى عليه من هول الصدمة!.



فقد فوجئ بأنه لو أرادت الدول العربية الحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة لهذا المشروع ، لاستنفدت كل الاحتياطي المخزن لديها من البترول والغاز الطبيعي فى بضعة أشهر فقط !!

مكث محمود فى فراشه عدة أيام .. كان كلما حاول خلالها الخروج لزيارة أحد أصدقائه ، يتذكر أنه كان قريبا جدا من الحصول على جائزة كبرى ، فيدركه حزن شديد ، يجعله يحجم عن الخروج . ولكنه تذكر فجأة مقالا قد قرأه فى إحدى المجلات العلمية .. كان المقال يفيد بأنه أمكن علميا - وبسهولة - تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية فقال لنفسه إن الطاقة الشمسية لا تنفد مثل البترول والغاز الطبيعي وغيرهما من الطاقات .. فالشمس تشرق دائما كل يوم .. ولذلك فإن طاقتها متجددة إلى الأبد !

فانتفض واقفا ، وقال لنفسه فى حماس (ونحن فى الوطن العربي حبانا الله بطاقة شمسية طوال العام) .. فلو عرفت كيف تتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لاستطعت تقديم فكرتي وفزت بالجائزة !!

وراح عقله يعمل بنشاط هائل .. ورجع إلى الملف الخاص بالطاقة بشبكة الإنترنت .. و بعد عدة أيام فقط استطاع محمود الوقوف على سر الطاقة الذى سيجعل دول العالم العربي تحصل على أكبر كمية طاقة من الكهرباء ، لا يتيح لها تكييف معظم المناطق الصحراوية فقط ، وتحويل كميات ضخمة من المياه المالحة إلى مياه عذبة لري ما يزيد عن الخمسين مليون فدان .. بل ويمكنها تصدير هذه الكهرباء إلى العديد من دول العالم !

فما هو سر الطاقة الرهيب هذا الذى توصل إليه محمود ؟

أما المعلومات التى جعلت محمود يتوصل إلى هذا السر ، فهي التى سنظهرها فى الصفحات التالية .

ما هى الطاقة ؟

إن العالم كله يمتلئ بالحركة ، فالناس والحيوانات يتحركون فى كل مكان ، والسفن تبحر فى البحار والمحيطات .. والطيور تطير فى الهواء.. والطائرات تطير فى الهواء كذلك .. ولكن لا يستطيع أى من هذه الأشياء أن يتحرك بدون الطاقة .. فالطاقة هى القدرة التى تتيح لهذه الأشياء بذل

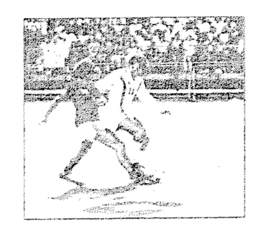


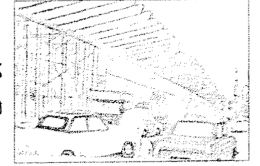
شغل .. بيد أن هذا ليس فقط هو التعريف الأكثر تحديدا .. حيث أن هناك من لديه القدرة على الحركة لدقيقة واحدة فقط ، بينما يوجد بين لاعبي الماراثون من يستطيع أن يجرى لمدة يوم بأكمله .. وهناك بطارية تعمل لعدة دقائق وأخرى تعمل لعدة أيام ..

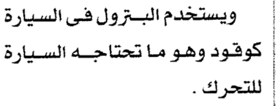
ولذلك فإن التعريف الأكثر تحديدا للطاقة هو : القدرة على بذل شغل فى زمن محدد .. وبقوة محددة .

.. ولكن من أين تأتى هذه الطاقة ؟

فالطاقة التى تجعلنا نتحرك ونتنفس واللازمة لعضلاتنا لكي نجرى والتى تمد جسمنا بالحرارة اللازمة للتدفئة يمدنا بها الغذاء



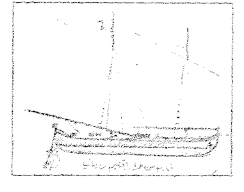




ويستخدم البترول فى السيارة كوقود وهو ما تحتاجه السيارة للتحرك .

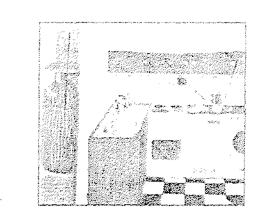


والقوارب تستخدم نوعين من الطاقة .. الرياح لتحريك أشرعتها والبنزين لمحركها .

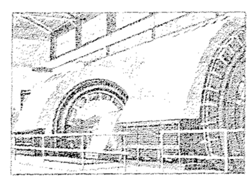




ومعظم الآلات التى بالمصانع تعتمد فى تشغيلها على الطاقة الكهربائية .. وكل أجهزتنا المنزلية لا تدار إلا بالطاقة الكهربائية.



وتأتى الطاقة التى تضئ المصابيح من محطات توليد القدرة التى يمكن أن تحرق أنواعا مختلفة من الوقود لتوليد الكهرباء .





فما هو مصدر الطاقات ؟

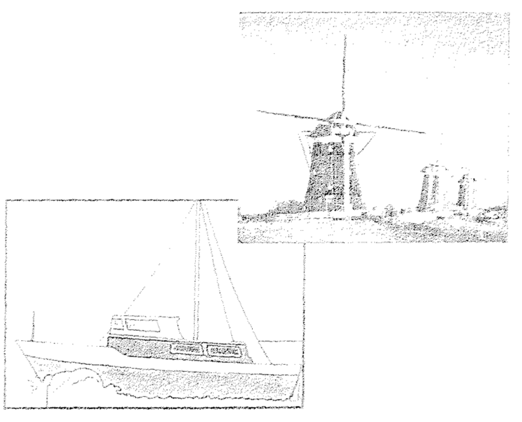
.. إن لهذه الطاقات كلها مصدر واحد .. الشمس

الشمس هى مصدر الطاقة

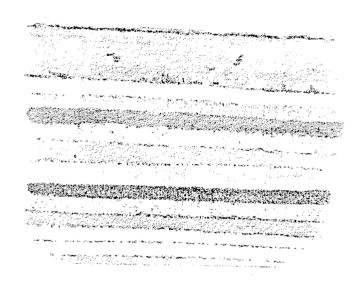
فعند وصول الشمس إلى أوراق النباتات تستخدم أوراق هذه النباتات تلك الطاقة لتصنيع نوع خاص من السكريات يعرف بالجلوكوز .. يحتوى الجلوكوز على طاقة كيميائية ، حيث تستخدمها كل الكائنات الحية لتمدها بالطاقة .



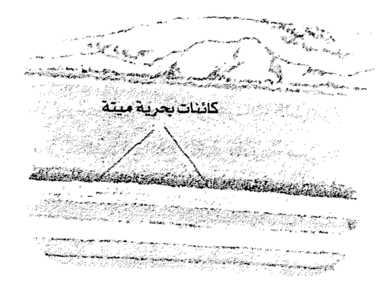
كما أن التغير فى درجات الحرارة يؤدى إلى هبوب الرياح ، وهى الطاقة التى تؤدى إلى إدارة طواحين الهواء .. وكذلك أشرعة القوارب .



والوقود كالفحم ، عبارة عن أشجار تحوى الطاقة الشمسية المختزنة .. وقد ماتت هذه الأشجار منذ ملايين السنين ، ثم غاصت هذه الأشجار الميتة لظروف ما فى الطين وتراكمت فوقها الصخور .. وقد تحولت بفعل الضغط والحرارة التى تعرضت لها فى باطن الأرض إلى فحم .

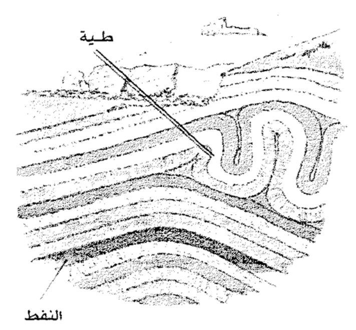


أما البترول فقد تكوّن من الكائنات البحرية الصغيرة الميتة .. وقد غاصت هذه الكائنات بعد موتها إلى القاع ، وغطتها الصخور والطين .. وبفعل الضغط تحولت هذه الكائنات البحرية إلى بترول.





وقد تمكنت الطيات التى حدثت فى الطبقة الصخرية من القشرة الأرضية من احتجاز البترول فى جوف الأرض .



ويستخدم البترول والفحم فى توليد الكهرباء فى محطات توليد الكهرباء . وفى هذه المحطات يحرق الفحم أو البترول فى فرن . وتستخدم الحرارة الناتجة عن الحرق فى تحويل الماء إلى بخار . والبخار يؤدى إلى إدارة التوربينات التى تولد الكهرباء . ثم تنقل الأسلاك هذه الطاقة الكهربائية من محطات توليد القدرة إلى المنازل والمصانع .

.. وهكذا .. فإن المصدر الأساسي لكل أنواع الطاقات هو الشمس



صور الطاقة

فما هو بالضبط شكل هذه الطاقة ؟

لو أن أحدا أراد أن يصف لك شيئا لم تشاهده من قبل، فيمكنه ببساطة أن يضعه على المائدة أمامك ، فتعرفه من خلال اللمس أو الشم أو الرؤية أو حتى التذوق .. أما الطاقة فلا سبيل إلى وضعها على المائدة ، لأنها ليست بالشيء الذى تستطيع دائما أن تستبينه بحواسك ، ولكنها تتبدى فى أشكال كثيرة فهي تظهر فى شكل طاقة حركة أو تبدو على شكل حرارة وضوء .. وقد تتخذ على مستويات الذرة والجزيئات صور طاقة كيميائية .. وصورة طاقة نووية وغيرها من أشكال الطاقة .



إن الحرارة مظهر من مظاهر الطاقة .. وهذا يعني ببساطة أن الحرارة يمكن استخدامها لتؤدى شغلا .. فنحن حين نشاهد آلة بخارية تعمل ، فإن الحرارة التى يولدها الوقود المشتعل هو

الذى يحرك هذه الآلة أو يدير هذه الآلة البخارية .. وهى الطاقة التى تستخدم كوقود للتسخين أو لإدارة التوربينات التى تولد الكهرباء .. وهى أيضا التى تولد الدفء خلال احتراق الغذاء داخل أجسامنا .

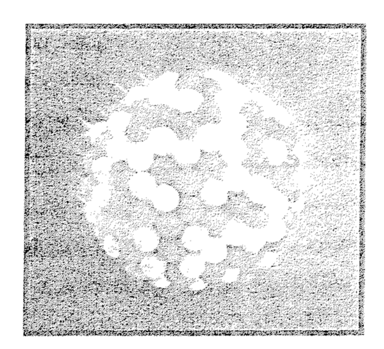
الذرات والجزيئات

إن كل شئ فى العالم يتكون من ذرات وجزيئات ، فالذرات جسيمات صغيرة جدا من مادة تتجمع لتكون كل شئ فى العالم .. فإذا وضعنا عشرة ملايين ذرة بجانب بعضها البعض ، لما بلغ حجمها حجم أنملة !

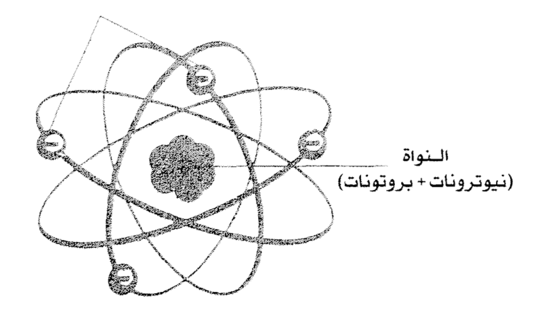
والذرات تتجمع لتكون جزيئات .. وجزيئات كل مادة تتجاذب بعضها إلى بعض ، وهذا التجاذب يبلغ أشده بين الأجسام الصلبة ، وأقله بين الغازات . حيث وتتقارب هذه الجزيئات بشدة فى الأجسام الصلبة ، وتتباعد نسبيا فى السوائل ، ثم تتباعد أكثر الغازات. وهذه الجزيئات دائبة الحركة .

وفى الأجسام الصلبة تكون حركتها غالبا عبارة عن ذبذبات إلى الأمام وإلى الخلف ، أى أنها لا تتحرك بعيدا .





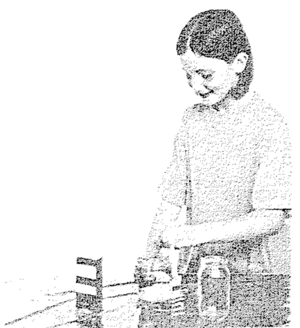
الإلكترونات سالبة الشحنة

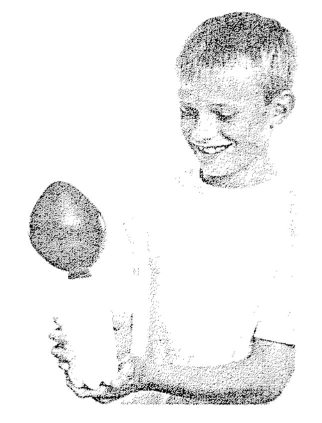


رسم تخطيطى لذرة عنصر



أما فى السوائل ، فإنها
تتحرك أسرع من ذلك ،
وأكثر انطلاقا من حركتها
فى الأجسام الصلبة .



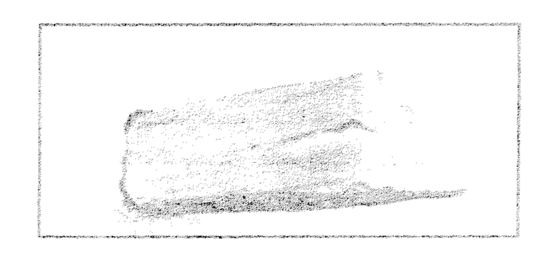


أما حركتها فى الغازات ،
فتمتاز بسرعة أكبر، وحرية
أعظم من حركتها فى
السوائل .

ماذا يحدث عندما نسخن الأجسام ؟

فعندما يسخن جسم ، تبدأ جزيئاته التى يتركب منها فى التحرك بسرعة ، فالجزيئات فى قضيب حديد ساخن ، تتحرك أسرع مما تتحرك فى قضيب من الحديد البارد .. وعندما تزداد حركة هذه الجزيئات تتباعد بعضها عن بعض .. وهذا الانتشار .. وذاك التباعد لجزيئات المادة يجعلها تتمدد فتشغل جزءا أكبر من الفراغ .. وإذا سخن الجسم الصلب بدرجة كبيرة ، فقد تتحرك جزيئاته حركة سريعة وتتباعد بحيث يتحول الجسم الصلب إلى سائل أو ربما إلى غاز ، فهو يذوب فى الحالة الأولى ، ويتبخر فى الحالة الثانية ، وإذا سخنت سائلا فإن جزيئاته قد تتحرك بسرعة ، كما تتباعد بشكل يجعل السائل يتبخر أو يتحول إلى غاز .

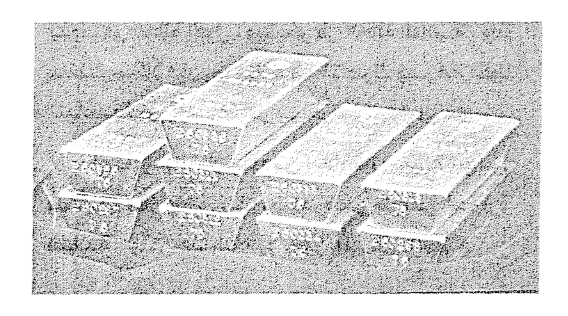
.. إن تغير حالة الأجسام من صلابة إلى سيولة ، أو من سائل إلى غاز ونحو ذلك ، ظاهرة من ظواهر الحرارة الشائعة ، ولكن هذا التغير لا يجوز على كل الأجسام .



فالخشب مثلا لا يذوب ولا يتبخر

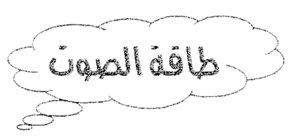
وتذوب الأجسام الصلبة فى درجات حرارة متفاوتة .

فالذهب مثلا يجب أن يسخن إلى درجة حرارة عالية قبل أن يذوب .

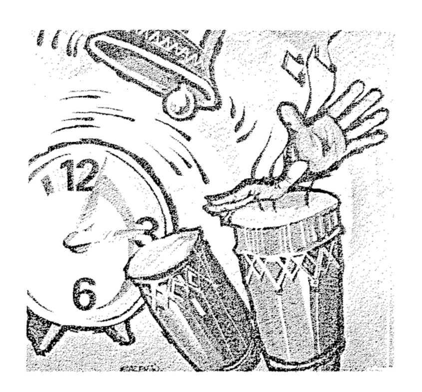


أما الشمعة فإن إذابتها أسهل من ذلك بكثير .

☆ ☆ ☆ ☆ ☆



الصوت الذى نسمعه هو أحد أنواع الطاقة .. وهو ناتج عن اهتزاز الأجسام .. فعندما يهتز جسم يهتز الهواء المحيط بهذا الجسم أيضا .. وهذه الاهتزازات والذبذبات تنتقل فى الهواء على هيئة موجات صوتية .. هذه الموجات الصوتية هى التى تقوم بنقل طاقة الصوت من مكان إلى آخر .

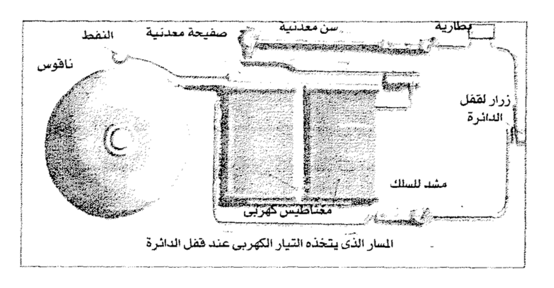




الوسط الذى ينتقل فيه الصوت

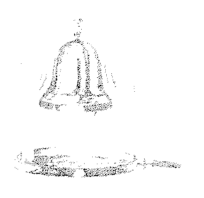
إن الصوت ناتج عن اهتزازات ، ولكن لا بد من وسط يحمل الصوت إلى آذاننا ، فلا يمكن لصوت أن ينتقل فى مكان فارغ .

ولنفرض أن جرسا كهربائيا يدق .. فإن الجرس يتذبذب ويحرك المعدن إلى الخلف وإلى الأمام ، فيبعث موجات صوتية فى الهواء المحيط به ، وهذه الموجات الصوتية تشبه نوعا ما التموجات التى نشاهدها على سطح بركة من الماء عندما نلقى فيها حصاة .



وهناك تجربة كثيرا ما تعمل لتبين أن الصوت لا يمكن أن ينتقل فى الأماكن الفارغة .

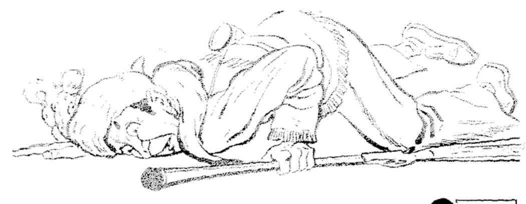




حيث يوضع جرس داخل ناقوس زجاجي ، ثم يفرغ الهواء من الناقوس بمضخة شفط الهواء ، وعندما يرن الجرس ، لا يمكنك أن تسمعه ، وهذا يدل على أن الصوت وهذا يدل لا يمكن أن ينتقل خلال الفراغ .

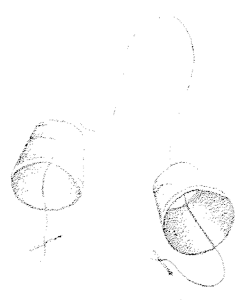
ومعظم الصوت الذى يصل إلى آذاننا ينتقل إليها خلا ل الهواء . وتساعد الرياح على حمل الأصوات لمسافات بعيدة . كما يمكن أن ينتقل الصوت خلال مواد أخرى بدرجات متفاوتة ، ففي بعض المواد يكون انتقال الصوت أسرع وأوضح من انتقاله خلال الهواء .

وفى الأزمنة القديمة ، تعلم الناس أن يضعوا آذانهم على الأرض لينصتوا ، ويتبينوا إن كان هناك أحد مقبل !



الصوت ينتقل بقوة خلال الأسلاك

يمكنك عمل تليفون خاص . أحضر علبتين فارغتين من علب الآيس كريم .. اثقب قاع كل علبة باستخدام مسمار صغير ، واربط العلبتين بحبل مشدود خلال الثقبين . ولكى لا يخرج الخيط من الثقب ، اربط عود ثقاب فى كل طرف للخيط .



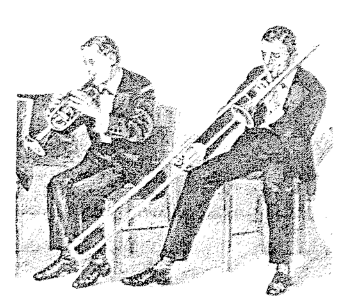
وأطلب من أحد زملائك أن يتحدث إليك من إحدى العلبتين من مسافة بعيدة ، بحيث يكون الخيط مشدودا .. ولو على مسافة عدة أمتار .. فماذا يحدث ؟

.. ستسمع الصوت وكأنه بالقرب منك !

وتعليل ذلك أن الحديث فى إحدى العلبتين يجعل قاع العلبة يهتز وهذا الاهتزاز ينتقل خلال الحبل ، فيجعل قاع العلبة الأخرى يهتز بالنظام نفسه فيسمع فيه الكلام .

ماذا يحدث لو تم تجميع الأصوات ؟

إذا أخذنا على سبيل المثال مجموعة من الناس مجتمعين فى حفل ، فالأصوات التى تصدر منهم وهم مجتمعون عبارة عن أصوات غير متماسكة ، ولذلك لا يذهب الصوت بعيدا .. وقد لا يكون له معنى على وجه الخصوص .



ولكن . لو افترضنا أننا ركزنا كل طاقة هذه الأصوات فى صفارة بوليس أو نفير . فماذا يحدث ؟

سيحدث أن توقظ هـذه الطاقـة الصوتيـة نصـف سـكان مدينة بأكملها!



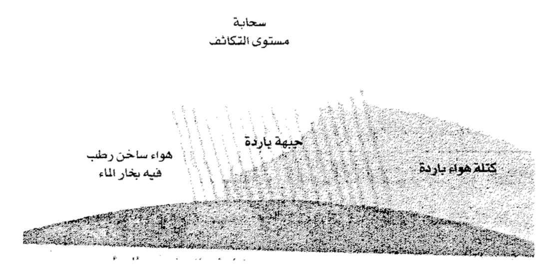
إن الضـوء صورة مـن صـور الطاقـة تشـع ، أو تبعـث أشـعة ، مثل الموجات التى تحدثها الحصاة عندمـا نلقـى بها فـى بركـة ماء .

وتستطيع هـذه الأشـعة أو موجـات الضـوء المـرور خـلال الفضـاء وفـى أنـواع معينـة مـن المـواد .. ولـولا تدفئـة ضـوء الشمس لسـطح الأرض لوصلـت برودتـها إلى درجـة مريعـة يستحيل معها وجود الحياة .. ولولا الضوء لما وجـدت الريـاح أو الأمطار .

فالرياح تتولد من تسخين الشمس لسطح الأرض ، فتصبـح بعـض منـاطق الأرض أكـثر سـخونة مـن الأخـرى ، فمثـلا يستطيع ضوء الشمس أن يدفئ رمـال الصحـراء وميـاه المحيـط ولكـن درجـة حـرارة الرمـال تكـون أعلـى مـن درجـة حـرارة المحيط ، وكذلك الحال مع الحقول وشوارع المدينـة التـى تكـون بفعل ضوء الشـمس أكـثر دفئـا مـن المنـاطق الأخـرى ويتسـبب



الفرق بين درجتي حرارة أى منطقتين ساخنتين على الأرض فى انسياب الهواء وهكذا تتولد الرياح .



وتلتقط الرياح فى أثناء حركتها فوق الأرض جسيمات الغبار وجسيمات أخرى صغيرة وتتحد هذه الجسيمات مع بخار الماء الذى تبخر من المحيطات والبرك والأنهار بفعل حرارة ضوء الشمس . وتكون جسيمات الماء والغبار الصغير تلك السحب التى تسير مع الرياح .. وفى ظروف درجات حرارة معينة يسيل الماء الموجود بتلك السحب ويعود مرة أخرى إلى الأرض على شكل مطر أو ثلوج.

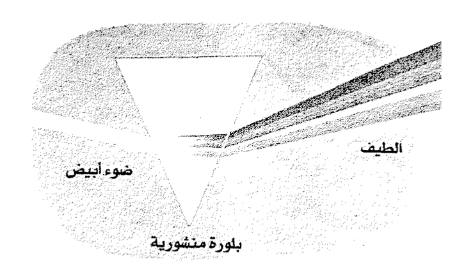




الضوء المرئي وتمييز الألوان

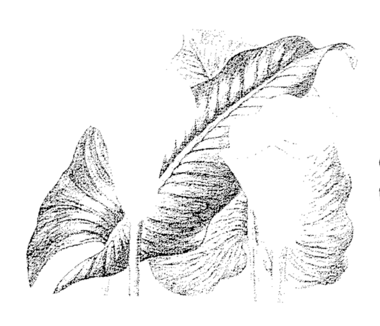
وجد العالم الشهير إسحاق نيوتن أنه بتمرير حزمة ضيقة من ضوء الشمس خلال منشور ثلاثي ، ينقسم الضوء الأبيض إلى حزمة متعددة الألوان . . وتتكون هذه الحزمة الملونة من البنفسجي والنيلي والأحمر والأصفر والبرتقالي والأخضر .. تعرف بألوان الطيف .





رؤية الأجسام الملونة

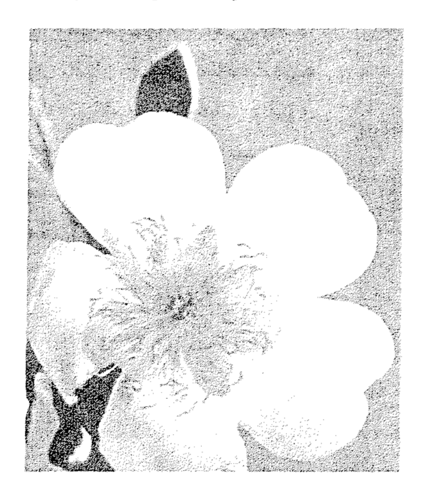
ترى العين الأشياء بألوانها التى ترتد منها بعد أن تمتص باقي الألوان الساقطة عليها .



أوراق الشجر تبدو للعين خضراء اللون لأنها تمتص جميع الألوان فيما عدا اللون الأخضر .



وزهرة عباد الشمس تمتص ككل ألوان الضوء الساقط عليها، ولا يرتد منها إلى العين سوى اللون الأصفر .



.. وهكذا تكتسب الأجسام ألوانها الطبيعية التى نراها عليها . أما الجسم الأبيض ، فهو الذى يعكس جميع الألوان ، بينما يمتص الجسم الأسود كل ألوان الضوء الساقط عليها ، ولا يعكس شيئا فنراه أسود .



بالرغم من أن تحليل الضوء الأبيض خلال مروره فى منشور زجاجي يعطينا سبعة ألوان ، فإن الألوان الأساسية فيه ثلاثة فقط ... الأحمر والأخضر والأزرق .. فإذا تم مزج اثنين أو أكثر من هذه الألوان الأساسية ، حصلنا على بقية الألوان بدرجات مختلفة .

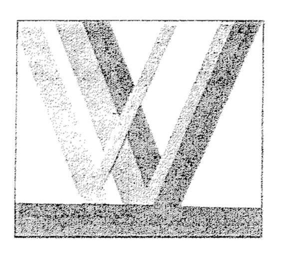


مزج اللونين الأحمر والأخضر يعطى اللون الأصفر .

ومزج اللونين الأزرق والأخضر يعطى اللون الأزرق الفاتح .



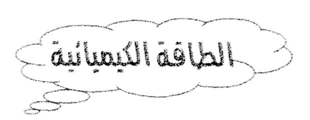
ومزج اللونين الأحمر والأزرق يعطى اللون الأحمر القرمزي .



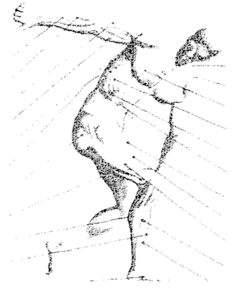
نظرية عمل التليفزيون الملون

تعتمد نظرية عمل التليفزيون الملون على حقيقة أن إنتاج أى لون يتم بمزج الألوان الأساسية الثلاثة من الضوء ، حيث تقوم كاميرا التليفزيون الملون بتفريق كل صورة إلى ومضات دقيقة من الألوان الأساسية الثلاثة ، ثم تبث موجات تمثل هذه الألوان جميعها ، ويقوم جهاز التليفزيون باستقبال ومضات الصور الثلاث فى آن واحد ، فتراها العين على الشاشة على شكل صورة واحدة مكتملة الألوان .

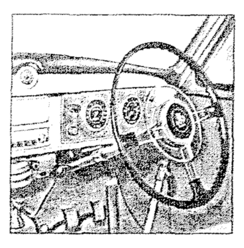




لا شك أنك تسمع كثيرا عن الطاقة الكيميائية ، ولعلك تلمسها وتشاهدها فى كل ما يدور حولك .



فالإنسان والحيوان يستخدمان الطاقة الكيميائية الموجودة فى الطعام وذلك للقيام بجميع الأعمال والحصول على الدفء .



والسيارة تسير عندما يستخدم محركها الطاقة الكيميائية ، حيث تحترق جزيئات البنزين ذات الطاقة العالية داخل محرك السيارة ، وتتحول إلى جزيئات غازية تحمل طاقة أكبر .

ولعل اعظم فائدة لهذه الطاقة ، إنما يأتي بالذات من هذا التنوع فى مجالات استغلالها وأساليبها .. ومن شأن الطاقة الكيميائية أحيانا ، كما فى أنواع الوقود العادية كالفحم أو الخشب ، أن تكون سريعة الانطلاق بحيث يكفى لتحريرها عود ثقاب مشتعل .



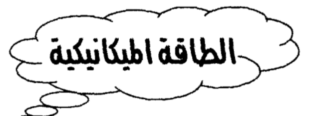
لماذا يصيب الاصفرار الكتب القديمة؟

إن صفحات هذا الكتاب تطلق بعض الطاقة الكيميائية على مهل، فبقدر ما تختلط بأوكسجين الهواء فتصبح - بفارق لا يدركه الحس - أكثر حرارة مما حولها .. فإذا احتفظنا بهذا الكتاب مائة عام مثلا ، إذن لاصفرت أوراقه بسبب هذا الاحتراق الوليد.



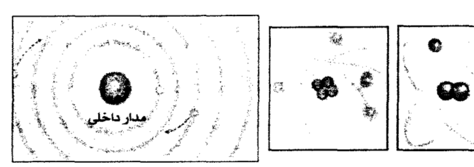
لماذا يعتبر البترول والفحم والغاز الطبيعي وخشب الكوك أشهر مصادر الوقود ؟

يرجع ذلك إلى أن هذه المصادر تحتوى على الكربون . فجميع المحروقات الرئيسية من فحم وبترول وغاز وخشب الكوك غنية بالكربون ، وعندما يتحد هذا الكربون بالأوكسجين تتم عملية الاحتراق ، فتتحول هذه الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية ، وهى التى تستخدم لإدارة الآلات.

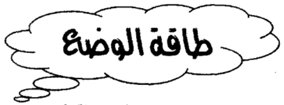


من عادة علماء الطبيعة أن ينظروا إلى الطاقة الميكانيكية من جانبين متمايزين ، فحين يكون الشيء فى حركته ، يقول العلماء إن له طاقة حركة .. وعندما تهبط السيارة منحدر هضبة تملك طاقة حركة .. ولكن ماذا نقول عن هذه السيارة وهى موقوفة فى أعلى الهضبة .. إن مثل هذه السيارة لها طاقة مختزنة أي طاقة وضع . فما هى طاقة الحركة ؟

نعلم أن الـذرات والجزيئـات التـى تتكـون منـها المـادة تكـون دائمـة الحركـة أو الاهـتزاز لمـا تحويـه مـن طاقـة وهـذا هـو مـا يطلق عليها طاقة الحركة .



وفى المواد الصلبة مثل قضيب مـن الحديـد ، تكـون الـذرات مرصوصة جنبا إلى جنب ، وعندما يكون القضيب باردا تـهتز هذه الذرات قليلا .. أما إذا سخن القضيـب فـإن ذراتـه تتحـرك بسرعة أكبر و كلما زادت حركة الذرات زادت طاقــة الحركـة .. فقضيـب الحديـد ، عنـدمـا يصـير سـاخنا جـدا تكـون طاقــة الحركة فى ذراتــه عاليـة جـدا .. حتـى أن الـذرات تتفـرق عـن بعضها وينصهر القضيب الحديدى ليصبح سائلا .



طاقة الوضع

حين تجرى فإن جسمك يستخدم الكثير مـن طاقـة الحركـة أثنـاء العـدو . أمــا فـى وضـع الاسـتعداد ، فـإن الطاقــة التـى



يستخدمها جسمك تكون صغيرة ، حيث تدخر معظم الطاقة التى تحتاجها للعدو لحين بدء السباق .. وتعرف هذه الطاقة المدخرة أو المختزنة للاستخدام باسم طاقة الوضع .

وعادة ما ترتبط طاقة الوضع بالعمل الذى تم إنجازه ، فحين تضع مجرد كرة على الأرض ، ثم تنقلها فوق منضدة مرتفعة ، فإن الكرة وهى فوق المنضدة تكون طاقة وضعها أكبر من طاقتها وهى على الأرض . وتلك الطاقة الزائدة قد اكتسبتها الكرة من الشغل المبذول عند رفعها فوق المنضدة.

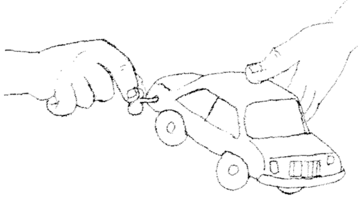


كل حجر فى الهرم له طاقة وضع تختلف حسب الارتفاع

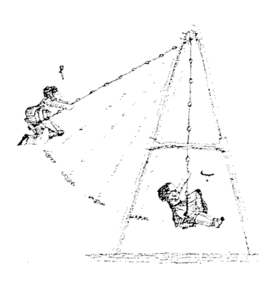
إذا تأملت لعبة الطفل التى تكون على هيئة سيارة أو طائرة وتعمل بالزنبرك فإنك عندما تملأ السيارة ، بلف النابض (الزنبرك) فإنك تخزن فيها طاقة ، ويصبح الزنبرك الملفوف مخزنا لطاقة الوضع .. وهذه الطاقة تتحرر على هيئة



طاقة حركة تؤدى إلى إعادة فك الزنبرك وتحريك عجلات السيارة .



هذا الطفل على أرجوحة الملعب ، تمثل الفرق بين طاقة الوضع والحركة .. فهي في النقطة أ . نقطة لحظة التوقف السابقة للهبوط ، ولا تمتلك إلا طاقة الوضع .



فإذا بدأت انحدارها نشأت لديها طاقة حركة ، وتصبح بكاملها طاقة حركة حين تصل إلى منتصف الطريق ، عند هذه النقطة (ب) لتبدأ تدريجيا من جديد، مع عودة الأرجوحة إلى التصاعد بالتحول مرة أخرى إلى طاقة وضع .



وطاقة الوضع وطاقة الحركة هما وجها الطاقة الميكانيكية.



تتكون نواة الذرة من جسيمات غير مشحونة كهربائيا وهى النيوترونات وجسيمات مشحونة بالكهربية الموجبة وهى البروتونات.

ولما كانت البروتونات تحمل شحنات كهربائية متشابهة (جسيمات موجبة) فإنها تتنافر مع بعضها البعض ، ولكنها مع ذلك تبقى متماسكة .

فما الذى يجعل هذه البروتونات ذات الشحنة الموجبة متماسكة ولا تتنافر ؟

هناك طاقة تربط بين مكونات هذه النواة مع بعضها البعض .. وقد ظهر ذلك من خلال وجود نقص فى كتلة النواة يعادل كمية معينة من الطاقة .

.. فلو حدث خلل فى مكونات هذه النواة .. ستنطلق طاقة



هائلة . وقد وجد العلماء أن هذه الطاقة التى ستصدر - طبقا للقانون الذى توصل إليه العالم أينشتاين - تساوى النقص فى الكتلة مضروبا فى مربع سرعة الضوء .. وبسبب سرعة الضوء (٣٠٠ ألف كيلو متر فى الثانية) فإن هذه الطاقة تنطلق بقوة هائلة جدا .

ولكن .. كيف تولد هذه الطاقة النووية ؟

هناك وسيلتان لتوليد هذه الطاقة .. الوسيلة الأولى وهى شطر نواة الذرة وهو ما يعرف باسم الانشطار النووي .

أما الطريقة الأخرى ، ففيها يتم دمج نواة ذرتين سويا .. وهذا ما يعرف بالاندماج النووي وهو ما يحدث دائما فى الشمس .



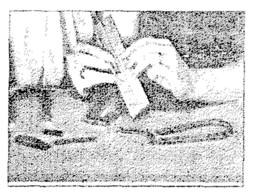
المفاعل النووي هو جهاز يتم فى داخله إطلاق الطاقة بالانشطار النووي ، وتعمل هذه الطاقة المنطلقة على تسخين الماء داخل غلايات .. وعند غليان الماء يتولد البخار الذى يدير

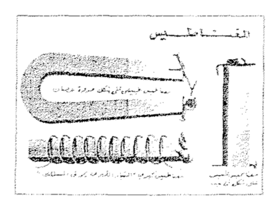
عجلات التربين الضخم التى تدير بدورها ملف المولد الدوار .. ومن ثم يتم توليد الكهرباء .

الطاقة الكهربائية

لعلك تتعجب لو علمت أن الطاقة الكهربائية هى إحدى ظواهر المغناطيسية !!

فمنذ آلاف السنين عرف الإنسان المغناطيسية كظاهرة مألوفة لديه، فقد كانت الخصائص المغناطيسية للحديد الخام الذى يدعى (ماجنيتات) معروفة لدى إنسان عصر الحديد .. حيث كان معروفا أنه إذا ركب قضيب مغناطيس بسيط على محور عمود أو على حبل يتيح له حرية الحركة ، يتخذ دائما وضعا يتجه به من الشمال إلى الجنوب .. وهذا هو السبب الذى جعل طرفي القضيب يطلق على قطبيه الشمالي و الجنوبي .





ثـم صـار المغنـاطيس شـيئا هامـا جـدا لـدى البحـارة منـذ القـرون الوسـطى ، لدرجـة أن أحـد القوانـين حينـذاك كـان يقضى بعقوبة كل بحار يثبت عليه التلاعب بحجر مغناطيس الباخرة ، بأن يحكم عليه بالقتل أو بتعليقه إلى صـاري المركـب أو كسـر ضلعـه الرئيسـي . لأن الحجـر المغناطيسي والـذى كـان مجرد قطعة صغيرة من الحديد الممغنط يمكنه أن يمغنط إبرة البوصلة البدائيـة التى كـان البحـارة آنـذاك يقـودون مراكبـهم على هديها .

وكانت الظاهرة الغريبة التى تحير العلمـاء لمئات السنين .. إننا إذا قربنـا قطعتـين مغناطيسـيتين مـن بعضـهما البعـض ، نجد أن القطب الشمالي فى أحدهما يجتذب القطب الجنوبي فى الآخر (والعكس بالعكس) فتلتصق النهايتان .

أمـا إذا جعلنـا القطبـين الشـماليين كليـهما (أو القطبـين الجنوبيـين) قريبـين أحدهمـا مـن الآخـر ، فإنـهما يتبـادلان التنافر ويتباعدان .

وكـان اليونـانيون القدامـى ، قـد لاحظـوا أن قطعـة العنـبر حـين تحـك بقـوة تجـذب رقـائق الغبـار الصغـير .. وكلمتـهم (إلكترون) التـى تعنـى العنـبر هـى التـى استوحى منـها العلمـاء



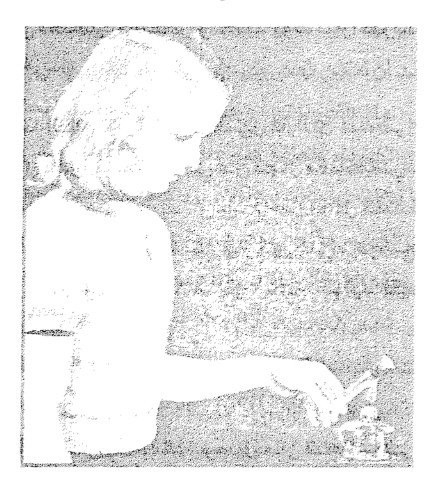
كلمة Electricity أى الكهرباء . أى ظاهرة جـذب العنـبر للرقـائق الصغيرة .

.. ومـع مـرور السـنين ، اكتشـف العلمـاء أن حـك شـيئين .. أحدهما بالآخر يكسبهما خصائص لا تختلف عن المغنـاطيس ، إلا من حيث كون آثارهما أضعف من تأثيره .

فإذا أنت حككت المطـاط الصادر مثـلا بقطعـة مـن الفـرو ، استطاع أن يجذب قطعة من الزجاج حكت بالحرير.



وإذا حك قطعتان من الزجاج بالحرير فإنهما يتنافران .



.. وهكذا .. انتهى العلماء إلى القول بان الحك يخلق شحنة كهربائية من نوعين مختلفين .. وسموا الشحنة التى يتأثر بها المطاط شحنة سالبة، وتلك التى يتأثر بها الزجاج شحنة موجبة .

.. ثم اكتشف العالم الإيطالي (فولتا) أن فعل الرطوبة فى معدنين مختلفين كالنحاس والحديد يولد تيارا كهربائيا .

ولكن .. ما علاقة المغناطيسية بتوليد الكهرباء ؟

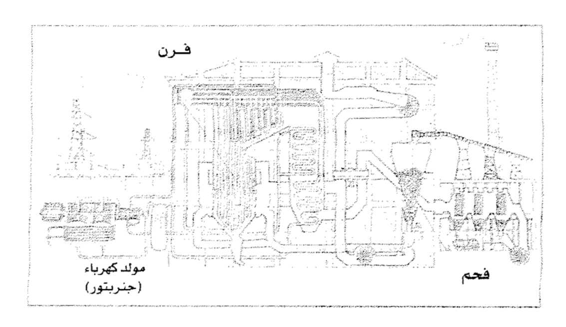
لاحظ العالم الإنجليزي ميخائيل فاراداى أنه فى الإمكان الحصول على تيار كهربائي من مجال مغناطيسي .. فقام بتحريك سلك ملفوف لفا لولبيا داخل مجال مغناطيسي .. فوجد أنه تولد داخل السلك تيار كهربائي .. فوضع العلماء بذلك أيديهم على أخطر كشف فى الدنيا .. توليد الكهرباء من المغناطيسية .

الطاقة من لفائف الأسلاك

لما كان تحريك سلك موصل من النحاس فى مجال مغناطيسي يولد تيارا كهربائيا .. فقد توصل العلماء إلى صناعة المولد الكهربائي .. وهو عبارة عن آلة تحتوى على أسلاك ملفوفة على قلب المولد داخل المجال ، وحينما يدور المولد ، فإن الأسلاك التى بداخل المجال المغناطيسي تتحرك وتنتج تيارا كهربيا .

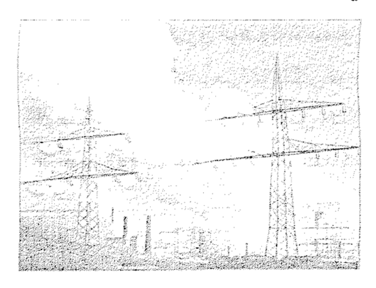
محطات إنتاج الطاقة الكهربائية

بعد أن أمكن الحصول على التيار الكهربائي من خلال المولد الكهربائي.. وجد العلماء أننا عندما نحتاج لإنتاج الكهرباء لمنطقة كبيرة أو مدينة ، فإننا نحتاج إلى كمية طاقة كهربائية هائلة .. يتطلب توليدها مولدا هائل الحجم يحتاج بدوره إلى قوة كبيرة لتحريكه.. ولكن هذه القوة الهائلة هى قوة المحركات التوربينية ، ولكى تدار هذه المحركات التوربينية الهائلة والتي تحرك مولدات الكهرباء ، وجد العلماء أن أنسب طريقة لذلك هى قوة البخار والذى يتطلب حرارة هائلة حتى يمكن الحصول على البخار .. وهذه الحرارة الهائلة ممكن توليدها من حرق الوقود الأحفورى مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي ، أو يمكن توليد هذه الحرارة الهائلة من المحطات النووية من خلال انشطار ذرات الوقود النووي.. فيتولد بذلك طاقة كهربائية هائلة .



الشبكة الكهربائية

تحتاج هذه الطاقة الكهربائية الهائلة التى تتولد فى محطة توليد الكهرباء إلى نقلها .. وتنقل هذه الطاقة عبر الأسلاك والكابلات إلى حيث تستخدم .. وهذه الشبكة من الكابلات تسمى الشبكة الكهربائية ..

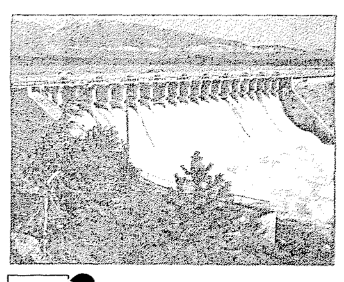


الأسلاك تنقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد إلى أماكن استخدامها

الطاقة الكهرومائية

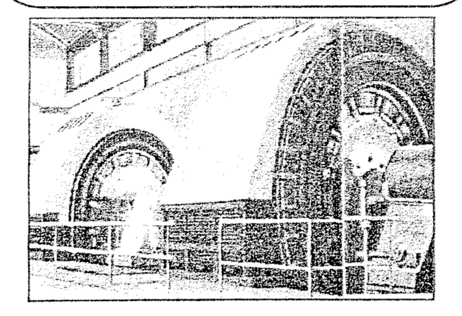
تستطيع محطات توليد الطاقة تحويل طاقة الوضع الكامنة فى الماء إلى طاقة حركة .. وباستخدام مولد كهربائي يتم تحويل طاقة الحركة هذه إلى طاقة كهربائية.

وغالبا ما توجد محطات توليد القدرة الكهرومائية فى المناطق الجبلية ، حيث يكثر هطول الأمطار . والسدود الضخمة التى تبنى على الأنهار.. تحجز خلفها بحيرات واسعة من المياه .. ثم تحمل المواسير هذه المياه إلى أسفل المنحدر لتصلها بنوع من العجلات المائية يعرف بالتوربينات المائية التى تتصل بمولد لتوليد الكهرباء

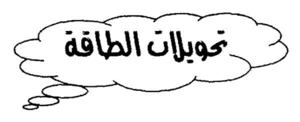


الماء المحجوز خلف هذا السد يحمل كميات ضخمة من طاقة الوضع التى تتحول إلى طاقة حركة عند اندفاع الماء لتشغيل التوربينات

شعر محمود أنه قد حصل على معلومات هامة عن الطاقة والصور التى تكون عليها ، ولكنه مع ذلك لم يتوصل إلى الموضوع الهام ، وهو كيفية تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء .. فكل ما استطاع أن يعرفه عن الكهرباء ، أنه يمكن توليدها من خلال اشتعال الوقود سواء كان فحما أو بترولا أو غازا طبيعيا ، أو من مساقط المياه أو الطاقة النووية ، فتتحول الطاقة الحرارية التى تتولد إلى بخار يدير المولدات المغناطيسية التى تولد الكهرباء .







ولكن . ما إن توصل محمود إلى ذلك ، إذا بـه يفاجـأ بمفاجـأة لم تخطر بباله أبدا .. فالمفاجأة ، أنه بـالرغم مـن هـذا التقـدم الهـائل ، إلا أن العلمـاء لم يتوصلـوا حتـى الآن إلى تخليـق (استحداث) الطاقـة أو إهلاكها .. مـع أننـا عندمـا نسـتخدم الوقود فى أى شئ فإنه ينفد .. فما هو هذا اللغز ؟!

فالحقيقـة العلميـة تفيـد بـأن محطات توليـد الطاقـة لا تسـتحدث الطاقـة الكهربائيـة التـى نستخدمها فى منازلنا ومصانعنا وشوارعنا .. إنما تحـول الطاقـة الكيميائيـة إلى طاقـة كهربائيـة .. وبالمثل ، فعندما نستعمل الكهرباء ، فإننا لا نـهلك الطاقة الكهربائية ، وإنما نحولها إلى نـوع أو صـورة أخـرى مـن صـور الطاقـة كـالحرارة أو الضـوء . فالفحم أو البترول أو الغاز الطبيعي مثلا هو وقود يحتوى علـى طاقـة كيميائيـة ، وعندمـا يحـترق لا ينفد إنما يتحول إلى طاقة حرارية .



وغلاية الماء الكهربائية تحول الطاقـة الكهربائيـة إلى طاقـة حرارية.

كما أن المصباح الكهربائي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية .

وحتى جسمك فإن يعتبر محولا للطاقة . فإذا تناولت بعض الطعام، فإن جسمك يحول الطاقة الكيميائية التى يأخذها مـن الطعام إلى طاقة وضع .

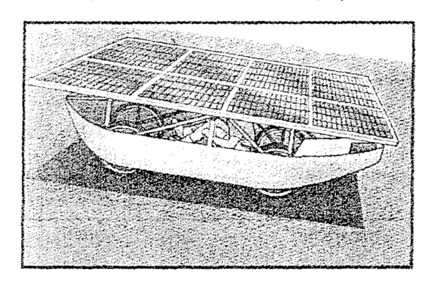
وفيما بعد يقـوم جسـمك بتحويـل هـذه الطاقـات إلى طاقـة حركة عند اللزوم ، كما أن بعض الطاقة الكيميائيـة الموجـودة بجسـمك تتحـول إلى طاقـة حراريـة للحفـاظ علـى حـرارة جسمك.

فيمكن على سبيل المثال تحويل الطاقة الميكانيكيـة لطاقـة حراريـة، والطاقـة الكيميائيـة لطاقـة حركـة ، والطاقـة الكهربائيـة إلى طاقـة ضوئيـة ، والطاقـة الكيميائيـة لطاقـة كهربائية .

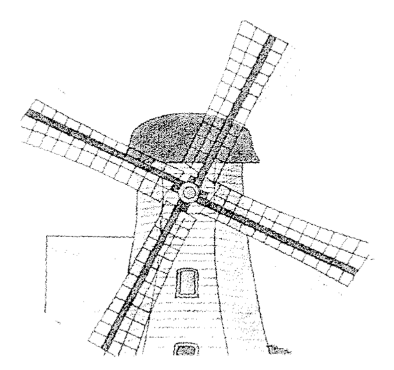


ولكن تحويل الطاقة هذا يحتاج إلى أجهزة تسمى محولات .

فهذه السيارة الشمسية تستخدم الطاقة الكهربائية المحولة من طاقة الشمس بواسطة الخلايا الشمسية على سطحها .

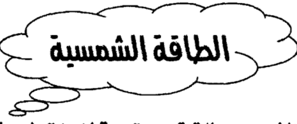


وهذه الطاحونة الهوائية تحول طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية .





وما أن توصل محمود إلى هذه المعلومات .. حتى شعر أنه يكاد يقترب من اللغز الذى يسأل عنه .. ما هى الطاقة الشمسية .. وكيف يمكن الاستفادة منها فى توليد الكهرباء ؟



إن طاقة الشمس طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها ، وهى طاقة هائلة ، ونظرا لصغر حجم الأرض ، فإن سطحها لا يستقبل إلا جزءا صغيرا من الطاقة الكلية الصادرة عن الشمس .. ويصل هذا الجزء من الطاقة التى يستقبلها سطح الأرض إلى نحو جزء من ٢٠٠٠ مليون جزء من طاقة الشمس .

.. ورغم ذلك ، فإن هذا الجزء المتناهي فى الصغر الذى يصلنا من طاقة الشمس الهائلة يمتص منه الغلاف الجوى للأرض واليابسة والمحيطات والبحار كلها نحو ٤٧ ٪ .. وتساهم هذه الحصة فى حفظ درجة حرارة بيئة الكرة الأرضية ،

ويستخدم نحو ٢٣ ٪ من الطاقة الشمسية فى عمليات البخر وتيارات الحمل ، والتي هى سبب فى الدورة المائية للأرض وسقوط الأمطار وحركات الهواء والرياح والأعاصير .. ولا يتبقى بعد ذلك إلا نسبة ضئيلة هى التى توفر لسكان الأرض من إنسان وحيوان ونبات المستوى الغذائي الأول .

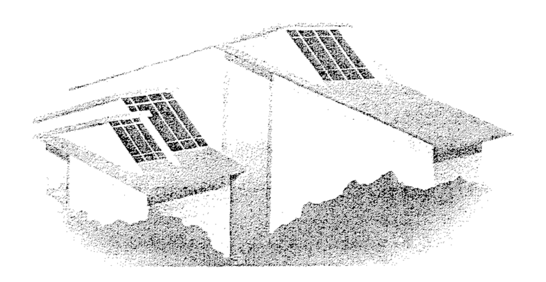
.. لكننا لو استطعنا تحويل هذا الجزء الصغير جدا ، والمتبقي من طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية ، فإنه يعطى قدرا من الطاقة يزيد على كل ما يحتاجها سكان الأرض جميعا !!

أهم مميزات الطاقة الشمسية

إن الطاقة الشمسية تختلف تماما عن كل الطاقات .. فهي طاقة متجددة .. فجرعات الطاقة تصلنا كل يوم وتنتقل إلينا بسرعة هائلة . فتستغرق موجات الضوء حوالى ثماني دقائق فقط ، حتى تصل من الشمس إلى الأرض ، وبذلك لا ينضب معينها أبدا .. كما أنها طاقة نظيفة ، فهي لا تؤدى إلى التلوث مطلقا ، بل تقتل الجراثيم والميكروبات .

تجميع حرارة الشمس

يمكن إنتاج الحرارة باستعمال المرايا التى توجه وتركز أشعة الشمس .



كان سكان أمريكا الجنوبية .. خلال مدنياتها القديمة يضعون المرايا فوق قمم الجبال لتجميع حرارة الشمس ، وإشعال النيران لإضاءة سفوح الجبال فى الليل وتبادل الإشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة

كيف يمكن الحصول على الطاقة الشمسية ؟

إننا نستطيع استخدام طاقة الشمس فى منازلنا .. وذلك لتسخين المياه .. و إحدى هذه الطرق المجمعات الشمسية .. وهى عبارة عن صندوق مغطى بالزجاج ، يوضع على سطح

المبنى فى مواجهة الشمس . ولامتصاص الحرارة يطلى الصندوق من الداخل بطلاء أسود ، وذلك لأن اللون الأسود هو أكثر الألوان امتصاصا للحرارة .

وأثناء النهار يتم تدفق المياه داخل الصندوق ليتم تسخينها بالطاقة الشمسية .

كيف نولد القوى الكهربائية من الحرارة الشمسية ؟

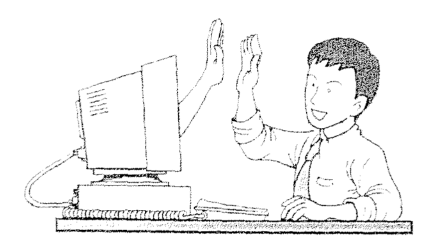
وتقوم الفكرة على انه يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية بواسطة المجمعات أو المركزات الشمسية العملاقة .



وتستخدم هذه الحرارة المولدة فى تسخين الماء وتوليد البخار الذى يدير توربينات تعمل بدورها على إدارة مولدات الكهرباء ، والتي بدورها تنتج تيارا كهربيا ينقل إلى المنازل والمصانع وإلى أماكن كثيرة من خلال كابلات نقل الطاقة الخاصة بشركة الكهرباء .

ولاستخدام طاقة الشمس على مستوى كبير لخدمة احتياجات الناس ، فإن المحطات العملاقة تستخدم مئات من المرايا يتم تشغيلها عن طريق موتورات ، وجهاز الكمبيوتر بحيث يمكن لهذه المرايا أن تتبع مسار الشمس .

وعندما عرف محمود ، أنه يمكن بواسطة الطاقة الشمسية إنتاج الكهرباء ، كاد يرقص فرحا فهاهو حلمه قد صار حقيقة

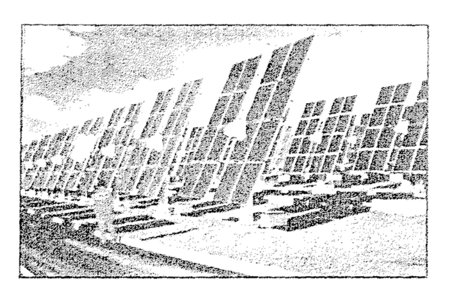




توليد الكهرباء مباشرة بالخلايا الشمسية

ما كاد محمود يعرف أنه يمكن إنتاج الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية ، إذا به يفاجأ بمفاجأة أخرى .. فقد أظهرت ملفات الطاقة أن من أهم استخدامات الطاقة الشمسية ، هو تحويلها مباشرة إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية .

والخلية الشمسية تصنع من مادة السليكون أو مادة السلينيوم وهى من المواد شبه الموصلة فى صورة أقراص مستديرة أو مستطيلات متصلة ببعضها البعض بواسطة أسلاك توصيل رفيعة على هيئة شبكة .

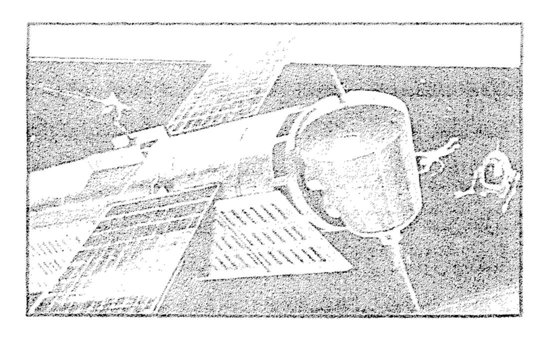


وحين تسقط أشعة الشمس على خلية السليكون أو خلية السلينيوم ، فإن الطاقة تمتص بواسطة ذرات السليكون أو

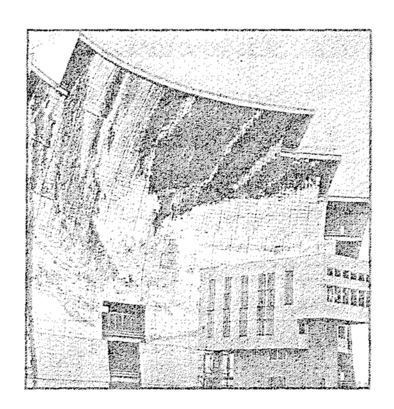
السلينيوم مسببة انطلاقا للإلكترونات .. هذا السريان الإلكتروني هو التيار الكهربي .

وقد وجد أنه بتوصيل عدد من خلايا السليكون معا على مسطحات كبيرة ، فإنه يمكن الحصول على الكمية المطلوبة من التيار القانوني .

وتستخدم خلايا السليكون الشمسية اليوم فى برامج الفضاء .



وقد استخدمت قبل ذلك لإمداد الطاقة الكهربية لمناطق يصعب فيها بناء محطات لإنتاج الطاقة.



.. ولكن ما هو الفرق بين إنتاج الطاقة من محطات الوقود ، وبين توليدها من الخلايا الشمسية .. فالفرق كبير جدا ..

فمحطات التوليد العملاقة هى التى تتيح الطاقة بكميات هائلة، وهى التى توزع إلى المحطات الفرعية عن طريق الكابلات والأسلاك ، لكي تصل من خلالها إلى المنازل والمصانع والمستشفيات وغيرها .. أما الطاقة التى تولدها الخلايا الشمسية ، فهي مثل البطاريات الكهربائية .. ولذلك تستخدم فى السيارت والعديد من الأجهزة .





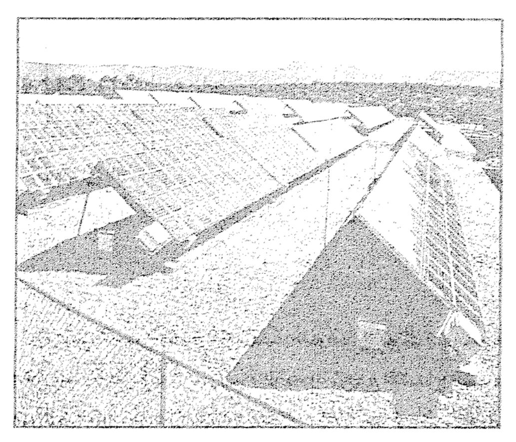
توصل العلماء إلى أن البرك الشمسية لها القدرة على التخزين الحراري للإشعاع الشمسي الساقط عليها .

البرك الملحية الشمسية

وتعتبر البرك الملحية الشمسية أهم أنواع البرك الشمسية .. وهى عبارة عن كمية من المياه الضحلة تجمع الإشعاع الشمسى الساقط عليها وتختزنه على شكل طاقة حرارية .. فعندما يكون تركيز الملح كبيرا بالقرب من القاع أو يقل التركيز فى طبقات الماء الأعلى ، ويكون قاع البركة داكنا أو أسود اللون ، يمتص الإشعاع الشمسي ، وتسخن طبقات المحلول الملحي الأقل تركيزا ، فيعمل الأخير كعازل حرارى .

وعلى ذلك تخزن الحرارة قرب القاع .

.. وبذلك يستطيع هذا المشروع أن ينتج طاقة خلال الليل وفى فصل الشتاء كما فى ساعات النهار .



نموذج توضيحي لتحويل الطاقة الحرارية إلى كهربية باستخدام البرك الملحية الشمسية .



التقطير الشمسي

أصيب محمود بدهشة شديدة ، عندما فوجئ أنه يمكن للإنسان الحصول على المياه العذبة بدون الأجهزة الكهربائية العملاقة ، وذلك من خلال الطاقة الشمسية نفسها .. أو بمعنى أكثر دقة من خلال ما يسمى بالتقطير الشمسي .

فالإنسان اتجه منذ أقدم العصور إلى الاستعانة بالتبخير الشمسي للحصول على ملح الطعام . كما استعمل العدسات والمرايا المركزة لتقطير مياه البحر المالحة فى الأماكن المنعزلة على شواطئ البحار .

والجهاز الذى يمثل أبسط أنواع التقطير الشمسي هو أحواض صنعت من الطوب الأحمر المغلف من الخارج بالأسمنت وموضوعة على الأرض . وتغطى هذه الأحواض ألواح من الزجاج مثبتة جيدا وتميل بانحدار نحو خزان لحفظ المياه العذبة وفى داخل إطار تثبيت الألواح قنوات تسير فيها المياه بعد تكثيفها . ولامتصاص أكبر قدر من الحرارة، طلى قاع الحوض من الداخل باللون الأسود . فيصطدم دخول الماء الناتج من



الحرارة بالوجه الداخلى للزجاج ، فيتكثف ثم يسير على جانبي الزجاج حتى يصل إلى أحواض الاختزان

مرآة

جهاز التقطير

ذراع ضابط

الطاقة الشمسية فى العالم العربي

بعد أن تعرف محمود على كيفية توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية ، شعر أنه لم يتبق أمامه سوى معرفة الإجابة عن سؤال واحد .. أهم سؤال .. هل الطاقة الشمسية التى فى الوطن العربي كافية لتوليد الطاقة الكهربائية التى تحتاجها لتكييف مئات الكيلومترات من الأراضي الصحراوية ؟

.. فحصل أخيرا على المعلومات الآتية :

يتكون العالم العربي من اثنتين وعشرين دولة تشغل منطقة جغرافية تمتد من المحيط الأطلنطي (خط طول ١٧ درجة غربا) إلى المحيط الهندي (خط طول ٦٠ درجة شرقا) وفى الجنوب من وسط أفريقيا (خط عرض ٢° درجة شمالا) إلى شاطئ البحر المتوسط الشمالي (خط عرض ٣٧,٥° درجة شمالا) . على مساحة كلية مقدارها ثلاثة عشر مليونا وسبعمائة ألف كيلومتر مربع .

ويبلـغ المتوسـط السـنوي للإشـعاع الشمسـي الكلـى الساقط على المستوى الأفقي حـوإلى خمسة كيلـو وات ساعة لكل متر مربع فى اليوم الواحد . بمعنى أن الدول العربيـة تتلقـى طاقـة شمسـية مقدارهـا ٤٣,٢٥ × ١٠^٨ ميجا من الطاقة الكهربية.. أى ما يعـادل إنتـاج البـترول لدول الأوبك (التى تنتج البترول) مجتمعـة فى الوقت الحاضر .

.. ولكن .. وبالرغم من السعادة التى غمرت محمود بعدما حصل على المعلومات التى ستجعل فكرته تكسـب الجائزة .. إلا أن خاطرا خطر بباله فجأة .

فالمعلومـات التـى حصـل عليها مـن شـبكة المعلومـات الخاصة بالطاقة لعلماء الطاقة بالعالم العربي .. أى أنهم على دراية بكل ذلك !!

فمن المؤكد أن هناك مشكلة أو عـدة مشكلات كـبرى ، تجعلهم لا يقدمون علـى تنفيـذ هـذه المشاريع الضخمـة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائيـة فى الوقت الحالي .

.. فجعل محمود يفكر فى عمق شديد .. ويراجع كافة المعلومات ، فوجد أنه بحسبة بسيطة ، وهى أن الساعات التى تظهر فيها الشمس وترسل أشعتها على الأراضي العربية ، تبلغ فى المتوسط ٩,٥ ساعة فى اليوم تقريبا .

فمعنى ذلك أننا كبلاد عربية لو شيدنا كل محطات القدرة الشمسية وربطنا هذه الدول بشبكة الأسلاك ، فإن هذا ممكن .. ولكنه سيقتضي استغلال هذه الطاقة لمدة تسع ساعات ونصف فقط فى اليوم ، فسيحتاج الأمر إذن إلى طاقة إضافية من المحولات الكهربائية ! .. فدب فى قلبه الشك فى جدوى هذا المشروع !

إلا أنه وهو فى غمرة اليأس ، خطرت له فكرة ، كاد أن يقفز لها طربا ..



الفكرة التى توصل إليها محمود

إن الدول العربية لن تستفيد من هذه الكهرباء إلا لمدة تسع ساعات ونصف الساعة .. ولكن كمية الكهرباء التى ستحصل عليها خلال هذه المدة أكبر من احتياجاتها فى نفس الفترة .. وفى الوقت نفسه هناك دول عديدة تقع على خطوط عرض وطول بعيدة عنا .. حيث إنه فى الوقت الذى تقع فيها دولتنا فى الليل ، فإن هذه الدول تكون فى منتصف الظهيرة .. فلماذا لا يحدث التبادل الكهربائي . فنرتبط نحن مع هذه الدول بشبكة كهربائية ، فهي تسحب منا الزيادة الفائضة من الكهرباء لدينا خلال التسع ساعات والنصف .. مقابل أن نسحب نحن الزيادة فى الكهرباء لديها خلال وقت توهجها الشمسي وهو الوقت الذى نحتاج نحن فيه إلى هذه الكهرباء.. و يتم حساب الفرق من خلال عدادات كهرباء .

فما كاد محمود يتوصل إلى هذه الفكرة ، حتى انعكف ليومين كاملين دوَّن فيهما فكرته بالأرقام .. ثم أسرع إلى مؤسسة التقدم لعرض فكرته .. إلا أنه فوجئ بأن نفس الفكرة مقدمة من بعض علماء الطاقة العرب !



الفهـــرس





الطاقة

سلسلة متنوعة تتناول العديد من فروع العلم والثقافة ..
تتميز ببساطة العبارة ، وقوة الأسلوب ، مع تغطية كاملة
بالصور التوضيحية والرسومات التفسيرية . وهى موجهة
للمرحلة السنية المتوسطة من ٩ إلى ١٦ سنة .

يختص كل جزء من السلسلة بموضوع معين ، حيث
يتناوله من جميع جوانبه بأسلوب جذاب ، وكأنه قصة
أو حكاية تأخذ القارئ خطوة بخطوة يتجول فى رحلة
علمية ذات برنامج مدروس ، حتى يصل إلى مرحلة الفهم
والإدراك الكاملين لخلفيات الموضوع .

إنها سلسلة تهدف إلى تبسيط المادة العلمية ووضعها ف
قالب مشوق بعيد عن الغموض لتظل راسخة فى الذه
وتصبح أساسا قويا صالحا لإقامة البناء العلمى الذى نرج
لأبنائنا الأعزاء من أجل تقدم ورقى وطننا العربى الحبيب .

الناشر




6 224000 169442